تباين الحمولة النهرية وتأثيرها في تكوين الاشكال الجيومورفية في مياه شط الكوفة*

Variation of the river load and its impact on the formation of geomorphic shapes in the waters of shatt al-kufa

ا.د. علياء حسين سلمان
جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات
قسم الجغرافية
Prof. Dr. Alyaa Hussain Salman
Alyaah.Salman@uokufa.edu.iq

علا بهاء حسين
Ola Bahaa Hussain
ola174147@gmail.com

الملخص:
تعد الأنهار من اكثر مصادر المياه على سطح الأرض استعمالاً من قبل الانسان ، اذ تعد منطقة الدراسة المتمثلة بنهر الفرات(شط الكوفة) احد هذه المصادر، لذا يحمل خلال جريانه كميات كبيرة من المواد الذائبة والصلبة والقاعية ليشكل سطح المنطقة التي يمر بها النهر ليعمل على نحت ضفافه وتعميق مجراه أو رفع قاعه نتيجة لتراكم الرواسب الغرينية فيه، الأمر الذي يسهم في تكوين مجموعة من الأشكال الأرضية سواء الارسابية أو الحتية الارسابية وتلك الأشكال هي ذات أصل نهري نتيجة لفيضانات النهر أو نتيجة لحركته الجانبية وما يقوم به من عمليات حت و أرساب في مجراه وبالذات في مناطق المنعطفات والالتواءات النهرية كون النهر حالياً وصل الى مرحلة الشيخوخة ، لذا جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على موضوع مهم جداً وهو (الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة وتأثيراتها الجيومورفية).
الكلمات المفتاحية :الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة – الاشكال الجيومورفية – شط الكوفة .

Abstract
Rivers are among the most abundant water sources on the surface of the earth used by man, as the study area represented by the Euphrates River (Shatt al-Kufa) is one of these

sources, so it carries during its flow large quantities of dissolved, solid and bottom materials to form the surface of the area through which the river passes to carve its banks The deepening of its course or the raising of its bed as a result of the accumulation of alluvial deposits in it, which contributes to the formation of a group of land forms, whether sedimentary or sedimentary, and these forms are of riverine origin as a result of river floods or as a result of its lateral movement and the processes it performs in its course, especially in The areas of river bends and twists, because the river has reached the aging stage, so this study came to shed light on a very important topic, which is (the river load in the waters of the Shatt al-Kufa and its geomorphic effects

المقدمة

حظيت الأنهار باهتمام خاص من قبل الهيدرولوجيين و الجيومورفولوجيين لأنها تمثل وحدة طبيعية متكاملة لعلاقتها بتكوين العديد من مظاهر سطح الأرض، فضلاً عن تأثير العوامل الطبيعية التي تمثل الوسط الطبيعي المؤثر في جريان الأنهار وفي تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية من حيث (السهل الفيضي ، الاكتاف الطبيعية ، الجزر النهرية و دالات البثوق) و(المنعطفات والثنيات النهرية والبحيرات الهلالية) الناتجة عن عملية النحت المائي. وتتضمن الحمولة النهرية كمية الترسبات التي تتركها المياه الجارية في مكان ما في النهر أثر وجود عائق في النهر نتيجة تباين سرعة الجريان ومناسيب المياه ومن خلال عمليتي التجوية والتعرية، وهذه الترسبات هي مواد(صلبة Bed Load، صلبة عالقةSuspended Load و مذابة Solute Load)، ويقصد بالمواد الصلبة الذرات التي تزيد اقطارها عن (2/1 مايكرون) تنقلها المياه الجارية معلقة او تتدحرج فوق قاع النهر، اما المواد الذائبة فهي الاملاح التي تنقلها المياه الجارية بشكل محاليل كيميائية ،[1] وبشكل عام فأن طبيعة التصريف النهري ونوعيته والترسبات المنقولة عند نقطة معينة من النهر او القناة تعكس الوضع البيئي الطبيعي من التركيب الجيولوجي والمناخ والتربة والنبات الطبيعي، فضلاً عن طبيعة النشاط البشري سيما الجانب الزراعي فيما يخص شبكة المبازل التي تصب مياهها العادمة المالحة الى النهر فهي الاخرى تسهم في تزايد كمية الحمولة سيما الذائبة منها، الامر الذي يؤكد ان سلوك النهر ومدى استقراره ينشأ ويتطور وفق الخصائص الجغرافية والعمليات الجيومورفولوجية المائية اي التعرية بشكل خاص، اذ ان هذا السلوك يتحكم بشكل عام بطبيعة الوضع الاقتصادي والسكاني في اي منطقة في العالم سيما منطقة الدراسة كون المياه مصدر الحياة على سطح الارض بالشكل الذي يؤكد ضرورة صيانة الانهار وتنظيفها بشكل مستمر

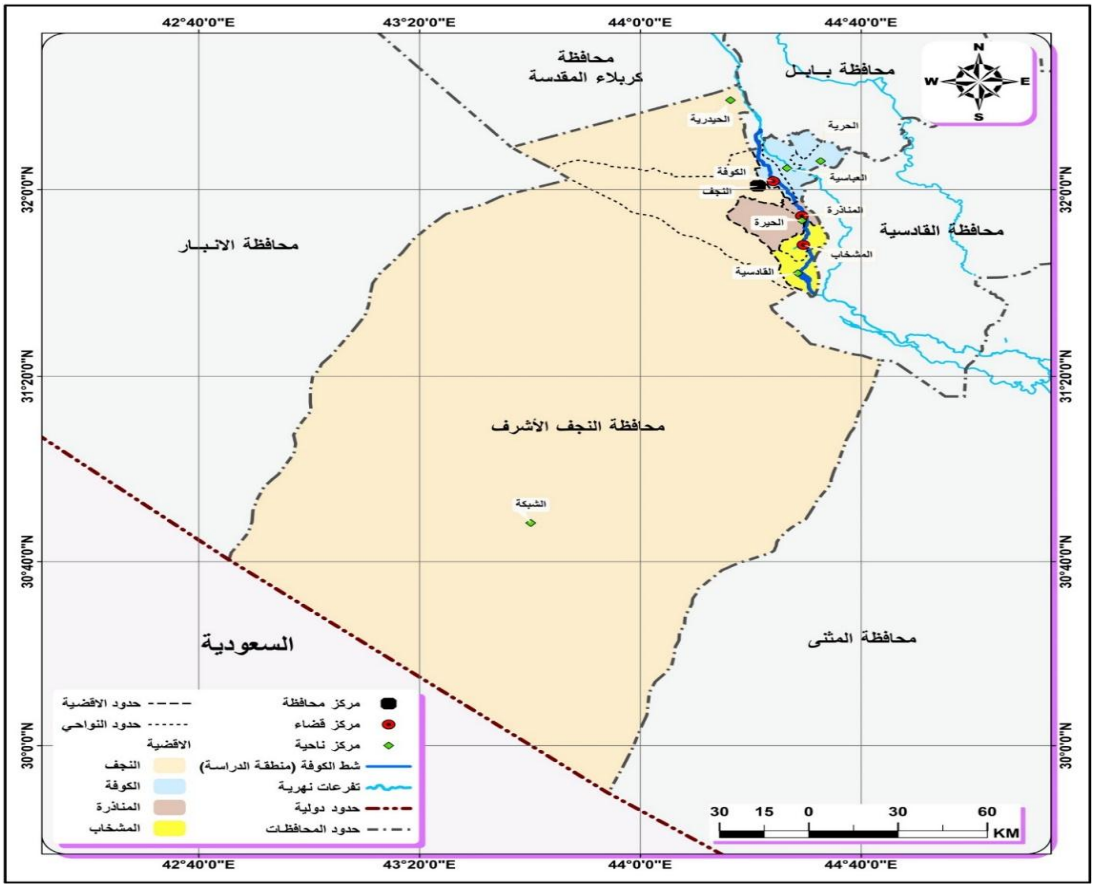
ومحاولة اتخاذ اجراءات من شأنها ان تقلل من عملية الترسيب المائي التي تنعكس سلباً في عدم توفير المياه بشكل يتناسب وطبيعة الاحتياجات المائية في منطقة الدراسة.

اولاً: مشكلة الدراسة كيف تتباين الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة

ثانياً: فرضية البحث تختلف الحمولة النهرية في كميتها نتيجة عدد من العوامل سيما الطبيعية منها. **ثالثاً: هدف الدراسة** حساب وتحليل طبيعة الترسبات الطينية لكي تعمل الجهات المعنية على استعمال الاساليب والوسائل الممكنة لأجل وضع الخطط الكفيلة بشأن تنظيم وتوزيع التصاريف المائية المطلقة.

رابعاً: حدود منطقة الدراسة تتضمن المنطقة التي يغذيها نهر الفرات في محافظة النجف الاشرف وبحدود جغرافية تتمثل حدود منطقة الدراسة بالموقع الفلكي لمجرى شط الكوفة الذي يمتد داخل حدود محافظة النجف الاشرف والذي يقع بين خطي طول ("43ˉ37 °44 – "27ˉ45 °24) شرقاً . وبين دائرتي عرض("40ˉ49 °29 –"14ˉ22 °32) شمالاً **(خريطة رقم 1)**.

(خريطة1)مجرى شط الكوفة في محافظة النجف الاشرف



المصدر: باستعمال نظم المعلومات الجغرافيةARC GIS.

تضمن البحث ثلاث محاور الاول العوامل المؤثرة في الحمولة النهرية الحمولة النهرية والثاني انواع الحمولة النهرية وتباينها المكاني والثالثة الاشكال الجيومورفية الناتجة عنها. ويمكن توضيح ذلك بالاتي:

المحور الاول: العوامل المؤثرة في تكوين الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة.

تجمع الحمولة النهرية كافة أنواع المواد المتدفقة من الحوض النهري والتي يحملها النهر خلال جريانه نحو المصب، اذ تشمل الحمولة النهرية على المواد الذائبة والصلبة لتكون تلك المواد، اما الناتجة من المواد العضوية المشتقة من الترسبات التي تتركها الأنشطة الحيوية للكائنات الحية (حيوانية او نباتية) او تتكون من مواد معدنية كالمعادن والاملاح التي نتجت من عمليات التجوية والتعرية لصخور وترب الحوض النهري،[٢] او تكون خارجيه المنشأ ثم انتقلت الى المجرى بوساطة الانسان او المياه او الرياح،[٣] وبشكل عام فهي تتجمع لتشكل رواسب من شأنها ان تكون مظهرا جيمورفياً في مجرى النهر كما هو الحال في منطقة الدراسة ، اذ تتباين كمية الرواسب في مياه شط الكوفة وفقا لطبيعة النظام النهري مكانيا وزمانيا ومن سنة الى أخرى وفقاً لتباين كمية التصريف المائي ويرجع سبب ذلك الى تباين الخصائص المناخية و المائية لأحواض تغذية النهر، [٤] كما تستمد الأنهار حمولتها من مصادر متعددة اهما نواتج التجوية عند المنابع الاصلية وروافدها ومن ضفاف وقيعان وديانها في أماكن متعددة ، فضلاً عن مساهمة الرياح رغم ضالة ما تحمله من حمولة في تزويد الأنهار بجزء من حمولتها بما تلقيه من مواد عالقة فيها.

- **مصادر الحمولة النهرية River load Resources**

هنالك العديد من المصادر التي تزود الأنهار بالمواد الصلبة والذائبة التي تشكل الحمولة النهرية أبرزها :

١- التعرية الطبيعية Natural Erosion .

تعنى بها تعرية التربة والصخور القريبة من حوض النهر بفعل العناصر المناخية المتمثلة بـ درجة الحرارة والامطار، اذ تؤدي درجات الحرارة تأثيراً من خلال عملية التباين الحراري بين التمدد والانكماش اللذان يؤديان دوراً في تفكك جزيئات الصخور ومن ثم تعمل تلك الجزيئات على زيادة كمية الحمولة اما الامطار فأنها تؤثر من خلال حدوث نوعين من التجوية هما التجوية الكيميائية المتمثلة بإذابة وتحلل جزيئات التربة والصخور والتجوية الميكانيكية المتمثلة بطاقة قطرات المطر التي تعمل على تناثر جزيئات التربة ، اذ ان نواتج عمليات التجوية تهيئ مواد التربة والصخور للتعرية والانجراف بوساطة الجريان السطحي ، اما، اذ تعد التعرية الطبيعية هي احدى اهم مصادر تغذية النهر بالحمولة[٥]، كما ان تسريب مياه الامطار الجارية للتربة يؤدي الى اذابة عدد من المواد المكونة لجزيئات التربة مما يؤثر في نوعية

مواد الحمولة النهرية . فضلا عن ان قوة الحت المائي تعمل بفعل الحركات الدوامية لتيار النهر في تزايد الدوار الهيدروليكي على مواضع الضعف في الشقوق والفواصل فيتسبب بنحتها. [٦] ومن هنا يظهر دور النهر بشكل رئيس في نحت جوانبه بفعل طاقة المياه الهيدروليكية وقابليتها التعروية في تزايد المفتتات الطينية في المجرى المائي.

٢- النشاط الزراعي Agricultural Activity .

يعد النشاط الزراعي مصدراً مهماُ للحمولة النهرية ، اذ ان اتساع الأراضي الزراعية على جانبي شط الكوفة والتي بلغت بحدود (3094505 دونم)،[٧] تظهر اهميته في تزايد المساحات الزراعية فضلا عن طبيعة التربة وخصائصها المتجددة بفعل الترسبات النهرية والتعرية الريحية، الا ان الاكثار من استعمال الأسمدة الكيميائية لزيادة إنتاجية تلك المساحات تعمل على تزويد النهر عن طريق المبازل الممتدة مع مجرى النهر في منطقة الدراسة بكميات كبيرة من المواد التي تؤدي الى زيادة كمية الحمولة النهرية كما في الجدول (1)، اذ ان عملية حرث التربة واستعمال الأسمدة الكيمياوية لهما الدور الكبير في تغير الخصائص النوعية للتربة وتفكك الدقائق المتماسكة، اذ ان ارواء تلك الاراضي فضلا عن مياه الامطار الساقطة خلال الفصل البارد من السنة يؤديان الى جرف بقايا الأسمدة الكيميائية و الترب المفككة الى المجاري المائي لتزيد بذلك من كمية المواد النهرية لاسيما العالقة والذائبة، اذ ان كثير من الأنهار في مناطق العالم الزراعية تحمل كميات كبيرة من الرواسب وهي رواسب ليست ناتجة عن النحت الطبيعي فحسب ولكن نتيجة لتكثيف الاستغلال الزراعي للأرض بوساطة الانسان، الامر الذي يؤكد ان مياه الصرف الزراعي تعد مصدراً مهماً في تشكيل جزء من كمية الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة.

جدول (1)

اطوال المبازل وتصاريفها (م^{3}اثا) في محافظة النجف

الوحدات الإدارية	اسم المبزل	الطول اكم	التصريف م3اثا	المجموع اكم
الكوفة	المبزل السياحي	13	10	36.5
	المبزل الجنوبي	8	1,5	
	المبزل الشمالي	12	1,5	
	البو حداري	3,500	2	
المناذرة	مبزل بجاي	3,5	3,5	8.5

	مبزل كشخيل	5	4	
العباسية	مبزل الأبيض	15	10	82.5
	مبزل جوبان	12	8	
	مبزل أبو الفوس	13	10	
	مبزل شاكر سليم	6	4	
	أبو جوارير	4.5	3	
	القزوينية	4	3	
	الغربي	28	25	
الحيدرية	المبزل الرئيسي	12	5	12
المشخاب	مبزل ال فتله	9	6	57
	مبزل أبو خشنيه	13	9	
	مبزل ام حريجة	7	10	
	المالحة	10	5	
	الحمامية	6	3	
	مبزل ام هلج	3	2	
	ام نواط	6	2	
	الجزرة	3	2	
الحيرة	مبزل الجمالي	13	9	40
	مبزل سيد عباس	5	3	
	مبزل الحجامية	4	4	
	مبزل البو خريف	4	3	
	مبزل العياشي	10	5	
	مبزل البو شور	4	2	
القادسية	ام صخرة	7	3	56.5
	النايلي	2	0,7	
	أبو خشنية	7	4	
	الطبلة	4.5	3	
	الجلادية الشمالي والجنوبي	6	0,7	

	النغشية	3	2	
	الخسف	27	30	
الحرية	مبزل الإخبارية	10	4	27
	مبزل بني حسن	12	5	
	المبزل الصناعي	5	2	

المصدر: بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في النجف الاشرف ، قسم التخطيط والاشراف ، بيانات غير منشورة ، 2021.

٣- مجرى القناة Stream Channel .

تؤدي الأنهار دوراً مهماً في تعميق المجرى من خلال عمليتي التعرية لقاع المجرى وجوانبه باتجاه المنبع وعملية الترسيب في المصب، اذ ان تلك العمليات المستمرة في مجرى شط الكوفة بفعل المياه الجارية ينتج مواد تضاف الى مياه النهر مما يؤدي الى تزايد مقدار حمولة النهر[٨]، اذ ان عمليات التعرية والترسيب الجانبية في مجاري القنوات تعمل على زيادة تعرجات المجرى وزيادة المنعطفات، كما يعد مجرى القناة مصدراً مهما للحمولة النهرية في ضفاف الأنهار الهشة غير المتماسكة اذ بـفعل الانهيارات المتكررة لتلك الأجزاء تساعد بشكل كبير على تزويد النهر بالرواسب الخشنة،[٩] اذ تعد عملية النحت المائي من اهم العمليات الجيومورفولوجية المشكلة لمجرى النـهر والتي تعمل باتجاهين الأول رأسي يؤدي الى تعميق المجرى بسبب حركة التيارات الدوامية للنهر التي تتحرك بصورة رأسية ودورانية ناتجة عن زيادة سرعة المياه السطحية مقارنة بسرعة المياه عند القاع ، في حين الاتجاه الاخر يتمثل بالنحت الأفقـي الذي يعمل على تراجع الضفاف نحو الخلف وزيادة عرض المجرى على حساب عمقه المتناقص.

المحور الثاني: انواع الحمولة النـهرية وتباينها المكاني في مياه شط الكوفة.

١- الحمولة الذائبة Dissolved Load.

تعرف الحمولة الذائبة بأنها المجموع الكلي لكافة المواد الذائبة التي تحملها الأنهار وبشكل أيونات ذائبة تتحرك مع التيار خلال مسيرته نحو المصب ، اذ ان هنالك علاقة بين تصريف النهر وتركيز المواد المذابة ، فكلما قلت كمية المياه بالقناة النهرية يعنى ذلك ان النهر يستقبل المياه الجوفية المشبعة بالعناصر الكيماوية الناتجة عن التجوية وتفتت وتحلل المواد العضوية،[١٠] اذ نرى دائما ان الأنهار ذات الجريان المنخفض تكون اكثر تشبعاً بالعناصر المذابة المتمثلة بـ(املاح الكاربونات و الكبريتات و الكلوريدات وايونات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والاكاسيد)،[١١] ويأتي معظم تلك

الاملاح من الماء الباطني الذي يترشح بشكل بطئ من الصخور والتربة التي تعرضت لعمليات التجوية و لا يأتي الا القليل منها من خلال عمليات الاذابة التي تحصل على جوانب وقاع المجاري النهرية،[١٢] ومما يزيد من تركز هذه الاملاح في مياه النهر تزايد منسوب الماء الجوفي عن منسوب النهر لاسيما في مدد الصيهود، كما تسهم قنوات البزل في زيادة نسبة الاملاح المذابة في ماء النهر،[١٣] اذ تتجمع المواد الذائبة في المياه بأحجام محددة وصادرة من الأنشطة البشرية والتي تتمثل بالمخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي ومياه المبازل فضلاً عن الاملاح المكونة للعسرة و الكلوريدات، وتتأثر كمية ونوعية الاملاح في مياه شط الكوفة بعدد من العوامل منها نوعية الصخور في منطقة الحوض النهري وطبيعة مصادر تغذية النهر ونوعية التربة في الحوض والعوامل المناخية المتمثلة بـ (درجة الحرارة والامطار).

٢- الحمولة الصلبة العالقة Total Suspend Solids .

تتكون مواد الحمولة العالقة بشكل رئيس من الرمال الناعمة والغرين والطين والمواد العضوية التي تستطيع المياه الجارية حملها لمسافة تعتمد على خواص المواد العالقة الى جانب طبيعة القوى الهيدروديناميكية المؤثرة، [١٤] وتتباين كمية الحمولة العالقة في مياه شط الكوفة وفقاً لتباين الخصائص الطبيعية لحوض التغذية زمانياً ومكانياً، لاسيما عامل الانحدار وكثافة الغطاء النباتي وكمية التساقط ونوعية التربة في منطقة الدراسة و تبقى هذه المواد عالقة في المياه حتى تتباطأ حركة الجريان لتصل الى جسم مائي راكد، اذ لا تعتمد هذه المواد على مقدار سرعة التيار فقط بل على عوامل أخرى مثل طبيعة الامطار ومقدار الغطاء النباتي وحجم ذرات التربة،[١٥] اذ ان الترسبات العالقة تزداد مع زيادة كميات التصريف ومعدلات الجريان،[١٦] كما تعمل هذه

السرعة على جرف الترسبات التي بدورها تعمل على نحت جوانب النهر لتزيد بذلك الحمولة النهرية . فضلاً عن ذلك فأن نسبة الحمولة العالقة تزداد خلال أوقات الفيضان ، اذ ان هذه النسبة تتناسب طردياً مع سرعة النهر وكمية المياه الجارية وتكون نسبة المفتتات الدقيقة من الغرين والطين وحبيبات الرمل.[١٧]

٣- الحمولة القاعية Bed Load .

تتكون الحمولة القاعية من فتات صخري متباين الاحجام تتميز ذراتها بالخشونة لذلك نلحظ عدم قدرة النهر على رفعها ونقلها ومن ثم دفعها ودحرجتها على طول القاع النهري،[١٨] و تتألف ذرات الحمولة العالقة من مجموعة من الصخور الصغيرة والرمال الخشنة والحصى بكافة احجامها و تتحكم فيها عومل عديدة في عملية نقل هذه الذرات المتمثلة بالخصائص المائية والمناخية لأحواض الأنهار من حيث كمية الصرف المائي وطول النهر وعمق المجرى وكمية الامطار الساقطة وانحدار النهر وسرعة،[١٩] لذلك

تتفاوت كمية الحمولة القاعية في مياهه شط الكوفة من فصل الى اخر ومن شهر الى اخر ، اذ تزداد كمية الحمولة في السنوات الرطبة وتتناقص في السنوات الجافة .

يتداخل عامل الانحدار كعامل ذات أهمية كبيرة في تأثيره في كمية الحمولة النهرية، اذ كلما زادت شدة الانحدار لوادي النهر والمسيلات المائية اشتدت سرعة التيار المائي معها ومن ثم زيادة التعرية بالشكل الذي يزداد معه كمية الحمولة النهرية ، لذلك نجد هنالك علاقة طردية بين معامل الانحدار وكمية الحمولة المنقولة فكلما زاد الانحدار زادت سرعة التيار لينشط بعدها الحت العمودي ومن ثم زيادة كثافة تصريف المفتتات(٢٠).

تشكل الحمولة العالقة والقاعية أهمية كبيرة في بناء الاشكال الأرضية ومنها الجزر وهذه الحمولة غالباً ما يبدأ النهر بالتخلص منها نتيجة تناقص سرعة جريانها على القاع سيما في المناطق التي تحتوي تحدبات والتي تصبح نواة التراكم للرواسب النهرية .

- **الخصائص الكمية للحمولة النهرية في مجرى مياه شط الكوفة .**

اولاً: تراكيز المواد الصلبة و الذائبة **concentration of solute and solid materials.**

تم تحليل الخصائص الكمية للحمولة النهرية في شط الكوفة اعتماداً على تحديد اربع مواقع مختارة وضمنها محطات مهمة لها تأثير كبير في رصد كمية الترسبات الذائبة والصلبة وللمواسم الأربعة (خريف "تشرين الأول " ، شتاء "كانون الأول " ، ربيع " نيسان" ، صيف "تموز") وللأعماق (30سم،60سم،100متر)، ويمكن توضيح خصائص الحمولة النهرية وطبيعتها الكيميائية و الفيزيائية بالاتي:- خريطة (2).

1-المواد الذائبة الكلية "TDS" Total Dissolved solids .

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية لنماذج في مجرى مياه شط الكوفة في محطات القياس خلال مدة الدراسة المائية لسنة (2020-2021م) وجود تباين مكاني وزماني في معدلات تركيز المواد الذائبة ليبلغ معدل تركيز المواد الذائبة في سدة الكوفة (424.25 ppm) ليزداد عند جسر الكوفة (502.75 ppm) ثم يتناقص عند ناظم المشخاب (428.75 ppm) بعدها يزداد عند ناظم أبو عشرة (499.25 ppm) ويرجع سبب تزايد تراكيز المواد الذائبة عند جسر الكوفة الى تأثير النشاط البشري ومساهمة مياه البزل في تركيزها، جدول (2).

كما اظهر التباين الزماني لمعدلات تراكيز المواد الذائبة في محطات القياس فقد أظهرت معطيات جدول (2) تزايد المعدلات خلال موسم الخريف عند ثلاث محطات على التوالي ليبلغ عند جسر الكوفة (665 ppm)، اما ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة فقد بلغ (562,624 ppm)لكل منهما على التتالي

،في حين تناقصت تلك المعدلات خلال فصل الشتاء من السنة ، اذ بلغت عند سدة الكوفة (317 ppm) وعند جسر الكوفة (417 ppm) ، في حين سجل ناظم المشخاب (290 ppm)، اما ناظم أبو عشرة (461 ppm)، اذ يعد سبب التباين الموسمي لمعدلات تركيز المواد الذائبة الى مساهمة فواقد التبخر السطحي العالية خلال موسم الصيف من الخزانات المائية ومجرى النهر بزيادة معدل التركيز المواد الذائبة في مياه النهر خلال هذا الموسم ، بينما أدت الامطار الغزيرة التي شهدها مجرى النهر خلال موسم الشتاء الى زيادة الاطلاقات المائية.

2-تراكيز المواد العالقة Concentration of suspended solid.

تشهد معدلات تركيز المواد العالقة في مياه شط الكوفة تبايناً مكانياً وزمانياً بين محطات القياس ، اذ بلغ المعدل السنوي لتراكيز المواد العالقة في جسر الكوفة (388.5 ppm) ويعود سبب ذلك التزايد في تراكيز المواد العالقة عند جسر الكوفة الى سرعة التيار المائي ، ويعود سبب التزايد في تركيز المواد العالقة الى طبيعة المقطع العرضي للنهر والى ما يعود للنهر من ترسبات من الاستهلاك المائي السكاني سواء من مياه البزل او من مياه المجاري الثقيلة سيما عند كورنيش الكوفة ، في حين سجل ناظم المشخاب (348.5 ppm) و بلغ المعدل السنوي العام لتراكيز المواد العالقة لناظم ابو عشرة (ppm 327) ، في حين تناقصت تلك المعدلات عند سده الكوفة (296 ppm) ويرجع سبب ذلك التناقص الى كثرة القنوات الجانبية وتناقص سرعة التيار المائي مما يقلل من قدرته على حمل الرواسب ، كما تشهد معدلات التركيز في مجرى شط الكوفة تبايناً زمانياً بين مواسم السنة ، اذ تزداد معدلات تركيز المواد العالقة في المواقع المختارة لسنة الدراسة لتصل الى (463،476،483،482 ppm)على التتالي ، ليمثل اعلى المعدلات المسجلة في سنة الدراسة الحالية ، لتتناقص تلك المعدلات وبشكل ملحوظ خلال فصل الخريف ،اذ سجلت عند سدة الكوفة (114 ppm) وعند جسر الكوفة (405ppm)، في حين سجل كل من ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة معدل (180 – 188) ppm لكل منها على التتالي، الامر الذي يؤكدان هذا التباين الموسمي في معدلات التراكيز السنوية يتحكم به حجم التصريف اولاً ومقدار المنسوب ثانياً والاستعمالات المائية السكانية ثالثاً.

جدول (2) معدلات تركيز المواد الذائبة والصلبة في مياه شط الكوفة لمحطات القياس

محطات القياس	موسم السنة	معدل تراكيز المواد (ppm)		
		الذائبة	العالقة	القاعية
سدة الكوفة	خريف(تشرين الأول)	485	114	466
	شتاء(كانون الثاني)	317	267	764
	ربيع (نيسان)	385	340	1063
	صيف (تموز)	510	463	974
	المعدل	424.25	296	816.75
جسر الكوفة	خريف(تشرين الأول)	665	405	545
	شتاء(كانون الثاني)	417	301	831
	ربيع (نيسان)	408	372	1177
	صيف (تموز)	521	476	997
	المعدل	502.75	388.5	887.5
ناظم المشخاب	خريف(تشرين الأول)	624	180	554
	شتاء(كانون الثاني)	290	335	863
	ربيع (نيسان)	271	396	1215
	صيف (تموز)	530	483	1013
	المعدل	428.75	348.5	911.25
ناظم أبو عشرة	خريف(تشرين	562	188	611

	الأول)			
	شتاء(كانون الثاني)	461	268	722
	ربيع (نيسان)	446	370	1244
	صيف (تموز)	528	482	1010
	المعدل	499.25	327	896.75

المصدر: أجريت التحليلات في مختبر قسم التربة والمياه ،كلية الزراعة، جامعة الكوفة .

3- تركيز المواد القاعية concentration of Bed solid .

تباينت معدلات تركيز المواد القاعية في مجرى شط الكوفة مكانياً اذ تزايدت عند ناظم المشخاب بواقع (911.25 ppm) ، في حين سجلت عند كل من سدة الكوفة وجسر الكوفة وناظم أبو عشرة معدلات متقاربة (816.75,887.5,896.75 ppm)لكل منهما على التتالي .كما تتباين تلك التراكيز موسمياً في منطقة الدراسة لتزداد خلال فصل الربيع لكل المواقع المختارة سيما عند موقع سدة الكوفة بواقع (1163 ppm) و جسر الكوفة (1177 ppm) و ناظم المشخاب (1215 ppm)و ناظم أبو عشرة (1244 ppm) لتتناقص خلال موسم الخريف من السنة اذ تراوحت بين (ppm 466,545,554,611) لكل من المواقع الأربعة على التتالي.

المحور الثالث: الاشكال الجيومورفية الناتجة عن الحمولة النهرية في مياه شط الكوفة

اولاً: الاشكال الأرضية ذات الأصل الحتي :

أ- الالتواءات والمنعطفات النهرية .

تطلق صفة الأنهار الملتوية على الأنهار التي تجري فوق سهول فيضيه عريضة ولها مجار متعرجة وقد اخذت هذه الاسم من نهر ميأندر في تركيا،[٢١] و تتجه المنعطفات بشكل دائم الى التحرك والانتقال الى الجزاء السفلى من النهر، [٢٢] اذ تتكون الالتواءات النهرية عند وصول النهر الى خط النهاية (مستوى القاعدة)، كما يبلغ النهر مرحلة الكهولة تبدأ عندها سرعة التيار بالتناقص الى درجة كبيرة فيتحول نشاطه من النحت السفلي الى التأكل الجانبي الذي يؤثر على الرواسب المفككة الجانبية (ضفاف النهر) خلال تناقص سرعة التيار، اذ ان اقل العوائق واضعفها تؤثر على اتجاهه وينتج من ذلك تعرجات في

مجرى النهر .و يعد السبب الرئيس لبداية نشوء التعرج في مجرى النهر هو اختلاف سرعة التيار خلال قطاعه ، اذ تقل سرعة التيار بالاقتراب من مجرى النهر نتيجة الاحتكاك به مما يؤدي الى تحرك الماء بشكل عشوائي مع الاتجاه العام، فضلاً عن نوعية المواد المكونة لقاع المجرى النهري وطبيعتها في توظيف هذه الحركة العشوائية لجعل المجرى يميل الى التعرج بفعل قوة الطرد المركزية التي تنشئ من التعرج والتي تعمل على زيادة سرعة الماء، اذ تعمل قوة الطرد المركزية على دفع الماء الى الجانب المقعر من الانثناء بحركة دوامية افقية مع اتجاه الجريان ليتباين معها منسوب المياه ،[٢٣] كما ان عملية اصطدام الماء بالجانب المقعر يعمل على عكس اتجاهه الى الجانب المقابل حاملا معه الذرات المفتتة لترسيبها وباستمرار هذه العملية تزداد نسبة التعرج[٢٤].

تختلف اشكال واحجام الالتواءات والمنعطفات النهرية وفقاً لعدد من العوامل منها درجة انحدار المجرى وحجم التصريف المائي، فضلاً عن دور العامل البشري في تحديد الالتواءات واحجامها، و توجد أسباب أخرى تؤدي بالنهر الى الانثناء او الانعطاف ومنها ظهورعدد من الحواجز في مسار النهر المتمثلة بالتجمعات النباتية او التكتلات الطينية، اذ تعمل على مقاومة التعرية فيحدث اضطراب في التوازن القائم في النهر بسبب الانحدار من جهة والخصائص النهرية كالحمولة والصرف المائي من جهة أخرى فيقوم النهر بالانثناء والتعرج كاستجابة لهذه الاضطراب وإعادة التوازن[٢٥].

تتطلب دراسة ظاهرة الالتواءات والمنعطفات النهرية في شط الكوفة ضمن منطقة الدراسة الى معرفة العلاقة بين عرض القناة وطول موجة الانعطاف ومدى اتساع المنعطف، اذ توجد علاقة طردية بين سعة القناة وكمية التصريف والانحدار ، اذ تزداد سعة القناه وطول موجة الانعطاف واتساع المنعطف مع زيادة كمية التصريف وقلة الانحدار في حين تتناسب هذه العناصر عكسياً مع درجة الانحدار.

تختلف الأنهار في نسب تعرجها[*] التي تتراوح بين (1–4 كم) فإذا بلغت النسبة (1 كم) يعد المجرى مستقيماً "Straight" اما اذا تراوحت النسبة بين (1–1.5 كم) فيعد المجرى منثنياً "Bended" اما اذا زادت عن (1.5كم) فان المجرى يعتبر منعطفاً "Meandering" كما في المعادلة الاتية[٢٦].

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{الطول الحقيقي}}{\text{الطول المثالي}}$$

وطبقاً للمعادلة أعلاه يعد شط الكوفة ملتوي اذ بلغت نسبة التعرج (1.19) بعد قياس طول مجرى النهر والبالغ (79.86 كم) وتقسيمة على اقصر مسافة افقية بين النقطتين اللتان حددتا الطول بنحو(66.98 كم)،[٢٧]

يظهر في مجرى شط الكوفة (27) التواء و(5) منعطفات، جدول (3). اذ تتباين في خصائصها المورفومترية سيما وان تسمية الالتواءات والمنعطفات قد تمت بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية والتسميات المحلية المأخوذة عنها ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة. وتتمثل الخصائص بالاتي:

جدول (3)

ت	الاسم	النوع	طول المجرى في المنعطف (كم)	طول موجة الانعطاف (كم)	نسبة التعرج	المدى	اتجاه تقعر المنحني
1	التواء ابو غريب	التواءات	0.68	0.51	1.33	0.24	شمال–غرب
2	التواء ابو عربة	التواءات	2.08	1.88	1.11	0.41	شمال–غرب
3	التواء ام نعجة	التواءات	1.93	1.49	1.30	0.44	شرق
4	التواء ال عابر	التواءات	2.38	2.22	1.07	0.41	شرق
5	التواء الزرقاء	التواءات	2.43	2.37	1.03	0.38	جنوب–غرب
6	التواء النفاخ	التواءات	1.76	1.39	1.27	0.58	شمال–شرق
7	التواء علوة الفحل	التواءات	2.22	1.82	1.22	0.63	جنوب–غرب
8	التواء الرملية	التواءات	1.87	1.98	0.95	0.29	غرب
9	التواء البو ماضي	التواءات	4.37	3.82	1.14	1.10	شمال–شرق
10	التواء حاج حمزة	التواءات	2.46	2.13	1.16	0.67	شمال–شرق
11	التواء حاج جسوم	التواءات	3.65	3.35	1.09	0.59	جنوب–غرب
12	التواء سيد عطية	التواءات	3.70	3.44	1.07	0.63	شمال–شرق
13	التواء الكردية	التواءات	4.88	4.35	1.12	0.94	غرب
14	التواء تل عيشة	التواءات	5.53	4.61	1.20	1.43	غرب
15	التواء غرامية	التواءات	1.89	1.77	1.06	0.28	جنوب–شرق
16	التواء هلالية	التواءات	2.97	2.68	1.11	0.65	جنوب–شرق
17	التواء الميسرة	التواءات	2.30	2.22	1.04	0.28	شمال–شرق
18	التواء ام الغربية	التواءات	2.27	2.01	1.13	0.51	جنوب–غرب
19	التواء الحافظ	التواءات	1.36	1.20	1.13	0.32	شمال–شرق
20	التواء شعلان	التواءات	1.27	1.15	1.11	0.23	جنوب–غرب
21	التواء سيد نور	التواءات	4.00	3.54	1.13	0.70	شمال–غرب
22	التواء الجزار	التواءات	1.03	0.87	1.18	0.28	جنوب–غرب
23	التواء الغزلان	التواءات	2.24	1.95	1.15	0.39	شمال–شرق
24	التواء الشبل	التواءات	1.92	1.70	1.13	0.45	جنوب–غرب
25	التواء اول	التواءات	2.31	1.82	1.27	0.68	شرق

26	التواء ثاني	التواءات	1.68	1.67	1.01	0.12	شمال–شرق
27	التواء ثالث	التواءات	2.97	2.46	1.21	0.84	جنوب–غرب
28	منعطف الجرف	منعطفات	0.81	0.63	1.29	0.28	جنوب–شرق
29	منعطف ابو عجيل	منعطفات	1.87	1.61	1.17	0.08	جنوب–غرب
30	منعطف شعير	منعطفات	3.92	3.26	1.20	1.03	شرق
31	منعطف الطبلة	منعطفات	1.52	1.42	1.07	0.27	جنوب–شرق
32	منعطف القادسية	منعطفات	1.88	1.23	1.53	0.81	جنوب–شرق

الخصائص المورفومترية للالتواءات والمنعطفات في مجرى شط الكوفة لسنة 2020

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لسنة 2020 ومخرجات برنامج Arc gis 10.8 .

ب- انهيار الضفاف النهرية Stream Bank Failure .

تعد ضفاف الأنهار من اكثر المظاهر الجيومورفولوجية عرضة للانهيار في شكل كتل طينية مختلفة الاحجام لتزود مجاري الأنهار بالحمولة العالقة والقاعية، اذ يبدأ النهر في مرحلة الشيخوخة على تعرية جوانبه (Bank Erosion) لضعف قدرته على النحت الرأسي وبذلك يعجز النهر عن تعميق مجراه اذ يعمل النهر على حت جوانبه، الأمر الذي يؤدي الى تعرج مجراه لايجاد حالة من التوازن بين التصريف وحجم الرواسب التي يحملها النهر.

تسود ظاهرة الانهيار عند ضفاف الأنهار لكونها مناطق تكونت من تجمع رواسب مختلفة الاحجام وذات مرتفعات مختلفة تخضع تلك المناطق بشكل مستمر لعملية الحت المائي بفعل التيارات المائية القوية التي تكونها الرياح ، [٢٨] وتؤدي تلك التيارات المائية الى انهيار جزء من الضفاف الى المجرى المائي وبالتالي زيادة في كمية الحمولة النهرية في منطقة الدراسة. صورة (1).

صورة (1)انهيار وتأكل ضفاف الأنهار في مجرى شط الكوفة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 12\6\2021 .

فضلاً عن دور الجيومورفولوجي التي تقوم به الحيوانات البرية في حفر انفاق داخل ضفاف الأنهار مما يؤدي الى تعرية الضفاف وانهياره مما يولد زيادة في كميات الحمولة النهرية . وان تركز السكان بالقرب من الأجزاء المحدبة في الالتواءات والمنعطفات لزيادة عملية الترسيب يؤدي نشاطاتهم الى ارتفاعها وضعف قابليتها للنحت ، لذلك تكون تربة الضفاف في الأجزاء المحدبة من افضل أنواع التربة لزيادة خصوبتها وملائمتها للإنتاج الزراعي،[٢٩] الصورة (2).

صورة (2)ظاهرة الحفر و النخب بفعل الكائنات الحية في ضفاف مجرى شط الكوفة

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/6/12

ثانياً: الاشكـال الأرضيـة ذات أصـل ارسـابي.

أ- الجزر النهرية River Islands :

تعد الجزر النهرية احد الاشكال الارسابية التي يقوم بها النهر في مرحلة الكهولة نتيجة لتجمع المواد الرسوبية من الحصى والرمل والغرين والطين ، والتي تتراكم وتنمو بمرور الزمن لتصبح جزر وسطية داخل المجرى المائي. [٣٠]

تعد الجزرات الوسطية صفة مميزه لمعظم الأنهار التي تجري في السهل الفيضي ،اذ تتكون من تراكم المفتتات الخشنة كالحصى والرمل عند قاع المجرى النهري لعدم قدرة النهر على نقل حمولته لمسافة ابعد ، وباستمرار تلك التراكمات الرسوبية تتكون جزر صغيرة تدعى (**Bars**) تنمو مع تزايد العمليات الارسابية لتصبح بيئة ملائمة لنمو النباتات ، اذ تعد النباتات مصدراً مهماً في تثبيت تلك الجزر لأنها تعمل اولاً كمصائد تصطاد الرواسب النهري و ثانياً من خلال جذورها تعمل على تماسك التربة وعدم انجرافها. [٣١]

توجد علاقة طردية بين قابلية النهر للاتساع وبين نشأه الجزر النهرية ، اذ ان الأجزاء التي يتسع فيها مجرى النهر نسبياً تتوفر فيها فرصة لظهور الجزر النهرية لبطء التيار المائي فضلاً عن زيادة كمية

الحمولة النهرية من المفتتات المنقولة من الضفاف، اذ ان نمو الجزر يساعد على اتساع المجرى بسبب تركز خطوط التيار نحو الضفاف الاصلية مما يعمل على حت جوانبه واتساع ضفافه ، [٣٢] كما تنشأ الجزر عند نطاق الثنيات النهرية اذ تقل سرعة التيار عندها الى معدلات حرجة يحدث عندها الأرساب بكميات كبيرة .

تتذبذب كميات الصرف من سنة الى أخرى ومن فصل الى اخر بالشكل الذي يؤثر في تكوين الجزر النهرية ، اذ ان خلال مدة الجفاف تقل كميات الصرف يرافقه هبوط سرعة الجريان المائي من خلالها يصبح النهر عاجزاً عن نقل حمولته ليبدأ بالتخلي عن جزء منها في قاع المجرى لتكون النواه الأولى لتكوين الجزر النهرية ،[٣٣] اما خلال الفصل الرطب فأن تزايد منسوب المياه مع زيادة عملية التعرية يعمل الى ارتفاع كمية الحمولة النهرية بشكل يفوق قدرة النهر من حمل الرواسب فيرسبها مما ينتج عنها جزر نهرية. [٣٤]وعلى هذا الأساس قسمت الجزر النهرية الى الأتي :

١- **الجزر الدائمية " permanent islands"**

تعرف بأنها الجزر التي تحيط بها المياه من جميع الجهات وعلى مدار السنة والتي يستمر وجودها مدة طويلة لذلك تمتاز بوضوح معالمها الجيومورفولوجية ، تتميز تلك الجزر بمساحاتها الواسعة وارتفاعها عن مستوى سطح الأرض لذلك تستثمر من قبل الانسان بشكل مستمر في زراعة أشجار النخيل والفواكه،[٣٥]اذ بلغ عدد الجزر الدائمية في منطقة الدراسة لعام 2010 (9 جزر) اختلفت صفاتها المورفولوجيه بين جزيرة وأخرى وهما (10،9،8،6،5،4،3،2، 1) في حين سجلت سنه 2020 (11)، اذ نلحظ وجود تزايد في اعداد الجزر الدائمية بين سنتي المقارنة 2010-2020 وازداد بواقع جزيرتين هما (7,11) لسنه 2020، وهذا ما يدل على زياده حركة الرواسب وازدياد كمية الحمولة النهرية مع توافر الظروف المساعدة على تكون الجزر وهي وجود النباتات الطبيعي داخل المجرى مثل نبات الشمبلان الذي يساعد على تجمع ذرات الرواسب وبمرور الزمن يكون الجزر النهرية . كما يلحظ من تزايد اعداد الجزر الدائمية في مستوياته العليا لأقترابها من ارتفاع كتف النهر المجاور الذي يمثل اعلى مناطق السهل الرسوبي ، وهذا مما يدل على خروج تلك الجزر من مرحله الخطر لعدم تأثرها بمياه الفيضانات وتذبذب منسوب الماء مما جعلها صالحه للاستثمار الزراعي والسياحي .

٢- **الجزر الموسمية Seasonal carrots .**

يطلق على هذا النوع من الجزر صفة الموسمية لأنها تظهر في موسم دون اخر اذ تظهر خلال فصل الجفاف عند تناقص مناسيب المياه وتختفي عند تزايد مناسيب المياه واوقات الفيضانات.[٣٦] اذ تتميز هذه الجزر بحداثتها وصغر حجمها وتناقص ارتفاعها الذي يكون مساوياً للمنسوب السائد، اذ بلغ عدد

الجزر الموسمية في منطقه الدراسة لسنه 2010 (9) جزر وهما (28، 27، 26، 23، 20، 13،17،19)، في حين ازداد عددها في سنه 2020 الى (12)جزيرة أي بزيادة جزيرتين هما (39،40) ، وقد تطورت هذه الجزر والتحمت مع الضفاف لتكون ما يعرف بالجزر الملتحمة ، كما نلحظ هنالك عدد من الجزر خلال مدة الدراسة تمت مشاهدتها بالعين المجردة من خلال الدراسة الميدانية والصور الفضائية كانت شبه بارزه خلال فصل الشتاء من السنة، في حين شوهدت تلك الجزر بشكل واضح جداً خلال فصل الصيف من السنة و كان سبب التفاوت هو الاختلاف في مناسيب المياه بين فصول السنه كما يلحظ ان الجزر الموسمية في منطقه الدراسة تتواجد بشكل اكثر من الجزر الدائمية وذلك لأنها عرضه للتجديد والتغير على وفق تزايد وتناقص المناسيب والتصاريف عكس الجزر الدائمية، اذ يقتصر ظهورها اثناء مواسم الجفاف من السنة مع تناقص منسوب المياه لتبدأ تلك الجزر بالظهور وعند موسم الشتاء تزداد مناسيب المياه يزداد معها كمية الحمولة النهرية ، الامر الذي يؤدي بتلك الجزر الموسمية الى جذب مواد الحمولة وعرقلة سير حركتها لتنمو وتتحول بعد مرور الزمن الى جزر دائميه.

مرئية فضائية (1) الجزر الموسمية في مجرى شط الكوفة

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS Eart.

بعدها تبدأ عندها الجزر بالاختفاء لتظهر مرة أخرى في الفصل الحار من السنة ، وهنالك عدد من الحواجز تغطيها نباتات القصب والبردي والتي لم يمضي على ضهورها سنتان او ثلاثة ،[٣٧] ومن المتوقع ان تتحول تلك الحواجز الى جزر موسمية ويتبين من الصور ادناه وجود عدد من الجزر الموسمية الموجودة ضمن مجرى شط الكوفة .

٣- الجزر الملتحمة Conjunctival islands .

تعد الجزر الملتحمة من الجزر التي يطمر فرعها الجزري بالرواسب فتلتحم مع الضفة ليكون مجرى رئيسي واحد تتدفق في كل مياه النهر ويستغرق الفرع الجذري وقتاً طويلاً حتى يتم اطماؤه، اذ ينتقل من مرحلة الردم البطيء التي يتجزأ فيها المجرى الى سلسلة من المستنقعات الطويلة غير المتصلة والمتناثرة ثم ينتقل بعدها الى مرحلة الاختفاء والتحام الجزيرة بضفة النهر و تتميز هذه الجزر بقدمها وكبر حجمها لكونها جزء من الضفاف وممتدة على شكل ذراع طولي مع امتداد الضفاف و بلغ عددها في سنة 2010 (12) جزيرة وهما (12,14,16,18,22,24,25,31,32,34,36,41)، في حين تزايد عددها في سنه 2020 الى (20) جزيره أي ازدادت بواقع (8) جزر وهما (15,21,29,30,33,35,37,42)، كما ان تلك الجزر كانت في السابق جزر تحيط بها المياه من جميع الجهات مع ازدياد حركة الرواسب وسرعة التيار دفع بها الى الالتحام مع الضفاف ليزيد من مساحة الكتوف النهرية. مرئية فضائية (2).

مرئية فضائية (2) جزيرة الشلال الملتحمة مع الضفة اليسرى للنهر

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS Earth.

- **ابعاد الجزر النهرية Carrot Dimensions .**

يظهر من خلال المرئية الفضائية و الخرائط الطبوغرافية والدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة ان شط الكوفة يتصف بكثره الجزر النهرية، اذ يوجد اكثر من (42 جزيرة) مختلفة الاحجام والاشكال والانواع، ولسنتي المقارنة (2010-2020) ،) وعلى النحو الاتي :

١- مساحة الجزر النهرية Islands area .

تباينت مساحات الجزر النهرية داخل المجرى المائي واختلفت من جزء الى اخر بسبب تباين بناء الجزر في منطقة الدراسة فمنها جزر قديمة التكوين ومنها حديثة ومنها حواجز بدائية النشأة وتختلف

المساحات ايضاً من فصل لأخر والناتجة من اختلاف نشاط عمليتي النحت و الأرساب ، فضلاً عن اختلاف كميات الرواسب من سنة الى أخرى ومن فصل الى اخر فأنها تعمل على زيادة مساحات الجزر تساندها العوائق الطبيعية والاصطناعية في تجمع الرواسب وتراكمها حول منطقة الدراسة .

تتباين مساحات الجزر النهرية لسنة 2010و2020 بين جزيرة وأخرى ،اذ شكلت جزيرة رقم (10)اكبر الجزر في منطقة الدراسة من حيث المساحة بلغت (12146064.17م^2) صورة (18)، في حين تناقص مساحة تلك الجزيرة خلال سنة 2020 لتبلغ مساحة (11948941.52م^2) اذ تبين ان عمليات النحت المستمرة أدت الى تقليل مساحة الجزيرة .

يلاحظ من خلال المقارنة بين سنتي 2010 و 2020 بالاعتماد على البيانات الواردة من المرئية الفضائي لسنتي المقارنة ان حركة الأرساب كان في سنة 2020 في اوج نشاطها وهذا مكان واضحاً في مساحات الجزر الدائمية مقارنةً بالسنة 2010،اذ نلحظ تراجع مساحات عدد من الجزر الدائمية وزيادة البعض الاخر بنسب ربما تشكل فارقاً من خلال مشاهدتها بالمرئية الفضائية ، اذ تبين ان مساحة جزيرة (3) سنة 2010 بلغت (25919.55م^2)الا انها تراجعت سنة 2020 الى (41340م^2)، وازدادت مساحات عدد من الجزر كما في جزيرة (4) بلغت مساحتها سنة 2010 (93230.78 م^2) وخلال سنة 2020 بلغت (110552 م^2)، ونلحظ ظهور جزيرتين دائمتين في مجرى شط الكوفة لسنة الدراسة 2020وهما (7) والتي بلغت مساحتها (21947 م^2)،وجزيرة (11) التي بلغت مساحتها (16,154 م^2)،كما ظهرت العديد من الجزر الموسمية في مجرى منطقة الدراسة في سنة الدراسة 2020 لم تكن موجودة في سنة المقارنة (2010) وابرز تلك الجزر (15) بلغ مساحتها (1,062 م^2)، وجزيرة (21) التي بلغت مساحتها (13390م^2)، وجزيرة (26) (27) (28) (29) (30) والتي تراوحت مساحاتها (7,988 م^2)،(16586)،(11302)،(22379)،(6359)، اذ ان هذه الزيادة في اعداد الجزر لسنة 2020 كان سببه زيادة نشاط عملية الأرساب في الفترة الأخيرة وما يقدمها النبات الطبيعي من الدعم الأكبر في تثبيت وتوسع مساحات الجزر.

١- (طول وعرض) الجزر النهرية lengths and width of the islands.

تختلف ابعاد الجزر النهرية وفقاً لتفاوت خصائصها المورفولوجية فهناك من الجزر ما يزيد طولها على عرضها واخرى تتصف بالعكس وهنالك عدد من الجزر يتساوى فيها الطول مع العرض ، كما تختلف ابعادها من فصل لأخر ومن سنة لأخرى وفق عمليتي النحت و الأرساب التي تحددها خصائص السنة المائية والمتغيرات التي تطرأ عليها .

تختلف اطوال الجزر خلال سنوات المقارنة اذ ازداد متوسط الطول من (918متراً) عام 2010 الى (921متراً) عام 2020 ، اذ برز مما تقدم ازدياد متوسط الطول لسنة الدراسة مقارنتاً بسنة 2010 ، وهذه الزيادة في اطوال الجزر كانت نتيجة لنشاط عمليه الأرساب في مجرى شط الكوفة ، كما شهد متوسط عرض الجزر النهرية تغيراً واضحاً ، اذ ازداد من (199متراً) في سنة 2010 ليتناقص الى (158متراً) في سنة 2020 .

٢- اشكال الجزر النهرية carrot shapes .

ينعكس التغير الحاصل في ابعاد الجزر النهرية على اشكالها والصورة التي تظهر بها ، اذ تختلف اشكال الجزر النهرية من جزء الى اخر ضمن المجرى النهري في منطقة الدراسة ، فضلا عن ان عدد من الجزر وخلال مدة من الزمن تعمد الى تغير اشكالها بسبب اما زيادة كميات الأرساب او زيادة عملية النحت فبعضها يتخذ شكلاً شريطياً والأخر دائري وبعضها تتخذ اشكالاً أخرى كالقوسية و الطولية وللتعرف على شكل الجزيرة نعمد الى استعمال قانون نسبة الاستدارة .*

أ- جزر شريطية الشكل Stripe islands .

وهي جزر تمتاز بطولها المفرط مع ضالة عرضها ، بلغ عددها (10) جزر سنة 2010 وهي جزيرة (4)(13)(14)(18)(19)(23)(25)(34)(40)(41)، في حين يزداد عددها الى(18) جزيرة في سنة2020وهي.جزيرة(12)(13)(14)(19)(20)(23)(25)(26)(27)(29)(34)(35)(37)(38)(39)(40)(41)(42).

ب- جزر طولية الشكل longitudinal islands .

وهي جزر معتدلة الطول متواضعة العرض بلغ عددها في مجرى منطقة الدراسة عام 2010 (7)جزر وهي (2)،(12)،(20)،(24)،(31)،(36)،(38) ثم ازداد عددها الى (12) جزيرةفي سنة 2020 وهي (2)،(3)،(4)،(7)،(11)،(15)،(18)،(28)،(30)،(31)،(33)،(36).

ت- جزر قوسية الشكل Arc islands .

وهي جزر تتخذ احدى جوانبها خطاً مستقيماً في حين الجانب الاخر يكون على هيأة قوس ، وعادةً ما يتزامن وجودها مع الانحناءات والالتواءات في مجرى شط الكوفة ، بلغ عددها سنة 2010 (3 جزر) وهي (3)(5)(10) . في حين تناقصت الى جزيرتي وهما (10)(16) في سنة 2020.

ث- جزر غير منتظمة الشكل Irregular islands .

وهي جزر تتخذ شكلاً غير منتظم نتيجة الفارق بين ابعاد الجزيرة ليبلغ عددها في سنة 2010 (3 جزر) وهي (8)(9)(16)، في حين ازدادت في سنة 2020 (4) جزر وهي (5)(8)(9)(24) .

ج- جزر مستديرة وشبة مستديرة الشكل Round and semi-round islands .

وهي جزر يقل فيها الطول بصورة واضحة في حين يزداد فيها العرض ليبلغ عددها سنة 2010 (4) جزر وهي (6)(17)(22)(32)، في حين تناقص عددها في سنة 2020 الى (3) جزر وهي (6)(17)(32).

ح- جزر شبه منتظمة الشكل semi-incorporated islands .

وهي جزر تتخذ شكلاً اقرب الى الاشكال المنتظمة كالمستطيل والمعين ، كما في جزيرة (1) لسنة 2010 ، لتزداد الى جزيرتين هما (1)(21) لسنة 2020 .

خ- الغطاء النباتي للجزر النهرية vegetation cover of the islands .

تتباين الجزر في منطقة الدراسة بتباين غطائها النباتي بين (كثيف جداً ،كثيف ، معتدل ،ضعيف ، جرداء)، تبين من خلال برنامج ال NDVI ان الجزر النهرية في مجرى منطقة الدراسة متباينة بالكثافة ، اذ بلغت (6 جزر) تصنيف الجزر الكثيفة جداً وهي (6)(10)(12)(14)(31)(34)، اما في سنة 2020 اخذت (4 جزر) تصنيف "كثيف جداً " وهي (13)(14)(22)(28). في حين سجل التصنيف لسنة 2010 (7جزر) تصنيف "كثيف" وهي (4)(5)(8)(9)(13)(20)(32)، اما في سنة 2020 سجل تصنيف "كثيف" لـ(6جزر) وهي (7)(10)(12)(14)(20)(25)، في حين اخذ تصنيف "معتدل" لسنة 2010 مجموعة من الجزر بلغت (6جزر) وهي (1)(2)(3)(16)(17)(19)، اما في سنة 2020 فقد بلغت (11 جزيرة) تحت تصنيف "معتدل" وهي (2)(3)(4)(5)(6)(8)(9)(18)(24)(36)(42)، في حين سجل تصنيف "ضعيف" لمجموعة من الجزر لسنة 2010 بلغ (5جزر) وهي (24)(25)(36)(38)(40)،في حين سجلت سنة 2020 (8 جزر) تحت تصنيف "ضعيف" وهما (16)(31)(32)(34)(37)(38)(39)(40)، اما تصنيف جرداء كان من نصيب مجموعة من الجزر لسنة 2010 والتي بلغت (4 جزر) وهي (18)(22)(23)(42)، ليزداد عددها بكونها ذات تصنيف جرداء في سنة الدراسة 2020 بواقع (12جزيرة) جرداء وهي (1)(11)(15)(19)(21)(23)(26)(27)(29)(30)(33)(35)(41).

جدول (4)

خصائص الجزر النهرية وابعادها في مجرى شط الكوفة لسنه 2010.

ت	الاحداثيات	الطول متراً	العرض متراً	المساحة/م^2	شكل الجزيرة	الغطاء النباتي
1	32° 10' 12.805" N 44° 21' 25.224" E	504.12	420.04	139269.31	شبة منتظمة	معتدل
2	32° 1' 46.586" N 44° 24' 59.318" E	1438.83	210.50	216427.11	طولية	معتدل
3	31° 58' 49.461" N 44° 27' 26.238" E	310.76	91.60	25919.55	قوسية	معتدل
4	31° 58' 29.784" N 44° 27' 40.322" E	1048.48	128.05	93230.78	شريطية	كثيف
5	31° 56' 16.272" N 44° 28' 47.576" E	409.41	125.35	30239.21	قوسية	كثيف
6	31° 56' 2.992" N 44° 28' 55.876" E	1185.16	579.03	264325.82	مستديره او شبة مستديرة	كثيف جدا
7	31° 54' 50.728" N 44° 29' 33.656" E	–	–	–	–	–
8	31° 54' 11.880" N 44° 29' 50.245" E	849.36	329.24	144759.79	غير منتظمة	كثيف
9	31° 53' 49.616" N 44° 29' 56.663" E	1381.97	450.68	310360.22	غير منتظمة	كثيف
10	31° 41' 28.222" N 44° 29' 34.359" E	5926.87	1608.25	12146064.17	قوسية	كثيف جدا
11	31° 38' 12.283" N 44° 30' 59.393" E	–	–	–	–	–
12	32° 12' 17.275" N 44° 21' 30.256" E	405.68	81.72	22103.24	طولية	كثيف جدا
13	32° 12' 2.740" N 44° 21' 23.068" E	686.81	80.04	35405.65	شريطية	كثيف
14	32° 11' 30.556" N 44° 20' 56.449" E	2004.99	131.41	117676.24	شريطية	كثيف جدا
15	32° 10' 39.190" N 44° 20' 59.299" E	–	–	–	–	–
16	32° 9' 57.526" N 44° 21' 29.658" E	281.23	83.10	17952.69	غير منتظمة	معتدل

معتدل	مستديرة وشبة مستديرة	15478.97	109.16	194.54	32° 9' 48.734" N 44° 21' 29.726" E	17
جرداء	شريطية	13514.69	64.00	471.51	32° 9' 35.632" N 44° 21' 31.848" E	18
معتدل	شريطية	12684.39	52.56	470.42	32° 8' 54.870" N 44° 21' 35.819" E	19
كثيف	طولية	5390.89	41.32	256.01	32° 8' 15.092" N 44° 21' 31.917" E	20
–	–	–	–	–	32° 8' 1.227" N 44° 21' 27.475" E	21
جرداء	مستديرة وشبة مستديرة	26337.14	93.32	181.49	32° 6' 57.286" N 44° 21' 20.121" E	22
جرداء	شريطية	32028.08	77.31	749.25	32° 6' 16.989" N 44° 21' 40.340" E	23
ضعيف	طولية	78300.69	163.60	946.77	32° 5' 53.852" N 44° 22' 7.361" E	24
ضعيف	شريطية	21865.63	60.91	566.14	32° 2' 30.517" N 44° 24' 20.354" E	25
–	–	–	–	–	31° 59' 42.710" N 44° 26' 44.284" E	26
–	–	–	–	–	31° 57' 32.475" N 44° 28' 1.727" E	27
–	–	–	–	–	31° 54' 28.383" N 44° 29' 38.910" E	28
–	–	–	–	–	31° 52' 15.077" N 44° 30' 1.215" E	29
–	–	–	–	–	31° 51' 1.669" N 44° 30' 17.314" E	30
كثيف جدا	طولية	14258.09	59.75	368.89	31° 50' 52.241" N 44° 30' 24.515" E	31
كثيف	مستديرة وشبة مستديرة	4210.06	65.98	117.46	31° 50' 46.807" N 44° 30' 26.774" E	32
–	–	–	–	–	31° 50' 32.199" N 44° 30' 25.474" E	33
كثيف جدا	شريطية	64388.59	123.14	1343.47	31° 50' 6.064" N 44° 30' 4.865" E	34

35	31° 48' 20.271" N 44° 29' 44.320" E	–	–	–	–	–
36	31° 47' 40.696" N 44° 30' 4.958" E	طولية	22331.25	89.18	462.93	ضعيف
37	31° 47' 13.780" N 44° 30' 31.346" E	–	–	–	–	–
38	31° 46' 19.093" N 44° 30' 50.115" E	طولية	22758.36	97.95	389.87	ضعيف
39	31° 44' 56.927" N 44° 30' 47.126" E	–	–	–	–	–
40	31° 43' 18.314" N 44° 29' 43.630" E	شريطية	6589.90	32.00	319.14	ضعيف
41	31° 39' 26.120" N 44° 30' 29.131" E	شريطية	118345.92	115.47	2421.63	جرداء
42	31° 38' 45.424" N 44° 30' 41.174" E	–	–	–	–	–

المصدر: بالاعتماد على بيانات المرئية الفضائية لسنة 2010.

النتائج

1-اثبتت الدراسة من خلال التحليلات المختبرية ان هنالك تباين في كميات الحمولة النهرية الذائبة والعالقة و القاعية و لأربع مواسم (الخريفي، الشتوي ، الربيعي و الصيفي) ولأربع مواقع رئيسة (سدة الكوفة ، جسر الكوفة الحديدي ، ناظم المشخاب وناظم أبو عشرة) اذ بلغ معدل الاملاح الذائبة(الترسبات الذائبة TDS) خلال الموسم الأربعة عند سدة الكوفة (424.25 ppm)، في حين بلغت عند جسر الكوفة (ppm502.75) وعند ناظم المشخاب (ppm428.75)، في حين سجلت الدراسة الميدانية من خلال التحليلات المختبرية ان تراكيز الترسبات الذائبة قد بلغت ناظم أبو عشرة نحو(ppm499.25)، اما الحمولة العالقة (TTS) فقد تباينت تبايناً واضحاً بكمياتها خلال مواسم السنة، اذ سجل اعلى معدل لها عند جسر الكوفة بواقع(388.5 ppm) وادنى تركيز لها عند سدة الكوفة (296 ppm) ، في حين سجل اعلى كمية للحمولة القاعية (TS) عند ناظم المشخاب وبنحو(911.25 ppm) وادنى كمية عند سدة الكوفة وبنحو (816.75 ppm).

2- اثبتت الدراسة الى ان حركة الارساب في سنة (2020) في اوج نشاطها مقارنةً ب سنة (2010) ، اذ تبين ان مساحة جزيرة (3) سنة (2010) بلغت (25919.55م^2) ثم تراجعت في مساحتها سنة 2020 الى (41.340م^2) الا انه ازدادت في مساحات عدد من الجزر الاخرى كما في جزيرة (4)، اذ بلغت مساحتها سنة 2010 (93230.78 م^2) وخلال سنة(2020) لتبلغ (110.552 م^2)، فضلاً عن ذلك فقد لاحظنا ظهور جزيرتين دائمتين في مجرى شط الكوفة لسنة الدراسة (2020) وهما جزيرة (7) بمساحة (21.947 م^2) وجزيرة (11) بمساحة (16.154 م^2)،كما ظهرت العديد من الجزر الموسمية في مجرى منطقة الدراسة في سنة الدراسة 2020 لم تكن موجودة في سنة المقارنة (2010) وابرز تلك الجزر جزيرة (15) بمساحة (1.062 م^2) وجزيرة (21) بمساحة (13.390 م^2) وجزر (26،27،29و30) والتي تراوحت مساحاتهم (7.988، 16.586، 11.302 ،22.379 و6.359 م^2) .

المصادر والهوامش.

١- تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي(الجيومورفولوجيا التطبيقية)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2002، ص99.

2- صفاء عبد الأمير الاسدي ، الحمولة النهرية في شط العرب واثارها البيئية ،رسالة ماجستير ،كلية التربية، جامعة البصرة،2012 ،ص 17.

3- علي جواد علي ، عدنان سعد الله ، علم الرسوبيات ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، مطابع دار الحكمة ، بغداد ، 1990، ص5 .

4-عدنان باقر النقاش ومهدي الصحاف ، الجيومورفولوجي، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 1989 ، ص293.

5-مديرية الزراعة في محافظة النجف الاشرف ، شعبة الإحصاء ، بيانات غير منشورة ،2020م.

6-أياد عبد علي سلمان الشمري ، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 2008 ، ص69.

7-علي مقداد حسين و محمد خليل إبراهيم ، السمات الأساسية للبيئات المائية ، الطبعة الأولى ، جامعة بغداد ، 1999 ، ص 85 .

8-فايز محمد العيساوي ، أسس الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية)، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الإسكندرية، 2005 ، ص 69.

9- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الأرضية ، كليه الاداب ، جامعة القاهرة ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، 1997 ، ص 147 .

10- سوسن كمال احمد ، حوض نهر الزاب الصغير في العراق ، دراسة هيدرومناخية للمدة (1978-2007) ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد ، 2010، ص 87.

11- مقداد حسين علي وأخرون ، علوم المياه ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ،2000، ص 835.

12- طلال مريوش اللامي ، اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت دراسة في الجغرافية الطبيعية ، أطروحة دكتوراه، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1998 ، ص 50.

13- جبار لايج علي ، دراسة الحمولة الذائبة في نهر دجلة داخل مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة بغداد ، 1985،ص275.

14- صفاء عبد الأمير الاسدي ، مصدر سابق ،ص 2.

15- حمدان باجي نوماس وزملائة ، العوامل المؤثرة في الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية في شط العرب ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 15 ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2012، ص117.

16- Robert E,Gabler ,Emeritus and others, Essentials of physical Geography , sixth Edition , santamonica , California . U.S.A. 1999 .P772.

17- عبدالله رزوقي كربل ، علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ، مطبعة جامعة البصرة ، 1986، ص 143.

18-خالد مرزوك رسن الخليفاوي ، جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية) ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2008،ص 63 .

19- مهدي محمد الصحاف وكاظم موسى ، حصر وتقويم رواسب نهر ديالى وطرق الحد منها ، مجلة أداب المستنصرية ، العدد (14)، 1986،ص673.

20- عبد الله رزوقي كربل، علم الاشكال الأرضية،الجيومورفولوجيا ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 1986، ص 162.

21-s.w.woold ridge, R.S.morgan ,An Oattine of Geomorphology the pgysical Basis of Geomorphology , William Clowes and Sons Limited , London ,1959 ,p.156.

22--carla w . Montgomery, fundamentals of Geology , the third Edition , Northern Illinois vnirersity, U.S.A. 1997 ,P246.

23- علي حمزة الجوذري ،اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، 2014 ، ص 122 .

24- محمد سلمان الجبوري ، منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية دراسة في الجغرافية الطبيعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1985، ص 15 .

25-زينب صالح جابر الزيادي ، مصدر سابق ، ص 138.

26- تم استخراج أطوال النهر باستعمال برنامج Arc G.I.S 10.8

27- سحر صادق عبد الكريم اللامي، اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، أطروحة دكتوراه، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1998 ، ص 72-71.

28- زينب صالح الزيادي ، مصدر سابق ، ص 152.

29- Karl w. Butzer , Geomorphology from the Earth , harper and row , publishers , new york 1976,p.155.

30 - حسين عذاب الهربود ، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الأرض ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعه المستنصرية ، 2000 ، ص 87.

-31 خطاب عطا نعيم الطائي ، مظاهر اشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2007 ، ص80.

32- طلال مريوش اللامي ، اشكال سطح الأرض بين العزيزية والكوت دراسة في الجغرافية الطبيعية ، أطروحة دكتوراه، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1998 ، ص79.

-33 انتظار مهدي عمران ، جيومورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية ، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل ، العدد 23 ، 2015 ، ص201 .

34- اياد عبد علي سلمان الشمري ، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسده الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية –ابن شد ، جامعة بغداد ، 2008 ، ص120

35- نداء شاكر مدلول الزيرجاوي ، مصدر سابق ، ص65.

36 مقابلات شخصية مع سكان المنطقة ضمن الدراسة الميدانية بتاريخ27\1\2021و 12\6\2021 .